

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-296651
 (43)Date of publication of application : 29.10.1999

(51)Int.Cl. G06T 1/00
 A61B 5/00
 H04N 7/18
 // G01N 33/15

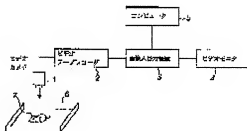
(21)Application number : 10-092521 (71)Applicant : KAWASAKI KATSUYOSHI
 YOSHIKAWA YASUHIRO
 CHUO ELECTRONICS CO LTD
 (22)Date of filing : 20.03.1998 (72)Inventor : KAWASAKI KATSUYOSHI
 SHIMIZU AKIRA
 YOSHIKAWA YASUHIRO
 MAKINO JUNSHIRO
 TERAOKA KEIJI
 YAMAUMI SUNAO
 KOYAMA TAKAMASA
 HASEGAWA TAKESHI

(54) AUTOMATION METHOD FOR BEHAVIOR OBSERVATION OF EXPERIMENTAL ANIMAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To automate the behavior observation of an experimental animal, to shorten required time and to provide data with objectivity.

SOLUTION: The behavior of a rat 7 inside an open field 6 is photographed by a video camera 1 and the behavior of the rat 7 is classified into six behavior items by an observer who observes the behavior of the rat 7 in photographed VTR images. Image parameters composed of seven items are extracted by image processing digital images for which the VTR images are fetched to a computer 5, the image parameters for the respective behavior items judged by the observer are compared and algorithm for judging the behavior of the rat 7 is prepared.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.12.1999
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.09.2001
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 3270005
 [Date of registration] 18.01.2002
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-17878
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 04.10.2001
 [Date of extinction of right]

特開平11-296651

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I	
G06T 1/00		G06F 15/62	380
A61B 5/00	101	A61B 5/00	101 A
H04N 7/18		H04N 7/18	U
// G01N 33/15		G01N 33/15	Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (金 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-92521

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月20日

(71) 出願人 598044947
川崎 勝義
茨城県ひたちなか市大字市毛400-10

(71) 出願人 598044958
吉川 泰弘
東京都保谷市新町3-1-6

(71) 出願人 000210964
中央電子株式会社
東京都八王子市元本郷町1丁目9番9号

(72) 発明者 川崎 勝義
茨城県ひたちなか市市毛400-10

(74) 代理人 弁理士 増田 竹夫

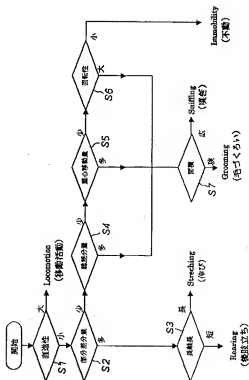
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 実験動物の行動観察の自動化方法

(57) 【要約】

【課題】 実験動物の行動観察を自動化して、所要時間の短縮を図ると共に、データに客観性をもたせる。

【解決手段】 オープンフィールド6内におけるラット7の行動をビデオカメラ1によって撮影し、撮影したVTR画像におけるラット7の行動を観察した観察者によってラット7の行動を6つの行動項目に分類しておき、前記VTR画像をコンピュータ5に取り込んだデジタル画像を画像処置して7項目より成る画像パラメータを抽出し、観察者が判定した各行動項目ごとの画像パラメータを比較してラット7の行動判定のためのアルゴリズムを作成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 オープンフィールド内における実験動物の行動をビデオカメラにより撮影し、撮影した VTR 画像における実験動物の行動を観察した観察者により、前記実験動物の行動を複数の行動項目に分類すると共に、前記 VTR 画像をコンピュータにデジタル画像として入力させ、このデジタル画像を画像差分法、2 値化法、楕円近似および重心抽出より成る画像処理を行って画像パラメータを抽出し、観察者が判定した各行動項目ごとの画像パラメータの値を比較して実験動物の行動判定の基準となるアルゴリズムを作成してコンピュータに格納しておき、

観察対象の実験動物の画像をビデオカメラから前記コンピュータへ取り込んでそのパラメータを求め、予め格納してある行動判定のアルゴリズムを適用して自動的に観察結果が得られるようにしたことを特徴とする実験動物の行動観察の自動化方法。

【請求項 2】 画像パラメータを用いた行動判定のアルゴリズムを、直進性が所定値より大きい場合その行動は Locomotion (移動活動) であると判定し、直進性が所定値より小さい場合は部分差分量を検討し、部分差分量が所定値より多い場合はさらに長軸長の値を検討し、長軸長が所定値より長ければその行動は Stretching (伸び) と判定すると共に、短ければ Rearing (後肢立ち) と判定し、

さらに、前記部分差分量が所定値より少ない場合は総差分量、重心移動量および回転性の夫々の値を検討し、全ての値が所定値より少ないか又は小さい場合はその行動は Immobility (不動) であると判定し、

総差分量、重心移動量および回転性のいずれかの値が所定値より多いか又は大きい場合はさらに面積を検討し、面積が所定値より広い場合はその行動は Sniffing (嗅ぎ) と判定すると共に、所定値より狭い場合はその行動は Grooming (毛づくろい) であると判定するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の実験動物の行動観察の自動化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、薬効評価などに有効な実験動物の行動観察の自動化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の実験動物の行動観察は、観察者の主観に基づいて観察結果を求めているので、正確な結果を得るために同一観察者による観察を 2 回繰り返していたが、同一人であっても観察結果が一致しないことがあった。また、複数の観察者によって観察結果の客観性を高める場合は、判定基準を一致させるために事前にトレーニング期間を設けてから観察を行っていたが、それでも観察結果が一致しない場合があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、従来の行動観察方法では、観察に要する時間が長時間必要であり、しかも観察結果が一致しない場合もあって、観察データの客観性について慎重に検討する必要があった。本発明は、このような従来の行動観察方法の欠点を解消するためになされたものであって、行動観察時間を短縮すると共に、データに客観性を持たせるようにしたものである。

【0004】

- 10 【課題を解決するための手段】 オープンフィールド内の実験動物の行動を、所定時間ビデオカメラによって撮影して VTR 画像として記録し、この VTR 画像における実験動物の行動を観察して複数の行動項目に分類すると共に、VTR 画像をデジタル画像としてコンピュータに入力させてデジタル画像処理を行って実験動物の行動判定に用いる画像パラメータを抽出する。次に、観察者が判定した各行動項目ごとの画像パラメータの値を比較し、行動判定のためのアルゴリズムを作成したうえでコンピュータに格納しておき、観察対象の実験動物の画像をビデオカメラからコンピュータに取り込み、画像パラメータを求めてコンピュータに格納してある行動判定アルゴリズムを適用することにより自動的に観察結果が得られるようにした。

【0005】

【発明の実施の形態】 本発明の実施例を図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明に係る実験動物の行動観察システムの構成を示す説明図である。図 1 において、観察対象のラット 7 を正方形 (115 × 115 cm) のオープンフィールド 6 に入れ、ラット 7 の行動をオープンフィールド 6 の上方に設けたビデオカメラ 1 によって撮影し、撮影した VTR 画像はビデオテープレコーダ 2、画像入出力装置 3、ビデオモニタ 4、コンピュータ 5 より成る行動観察システムに入力して画像処理されるように構成してある。

- 40 【0006】 この実施例においては、ラット 7 をオープンフィールド 6 内に 10 分間放置しておいてビデオカメラ 1 によって撮影し、その VTR 画像を用いて観察者による行動観察を行い、オープンフィールド 6 内で起こるラット 7 の行動を分類する。分類された行動項目は、Locomotion (移動活動)、Grooming (毛づくろい)、Stretching (伸び)、Sniffing (嗅ぎ)、Rearing (後肢立ち) および Immobility (不動) の 6 項目であり、1 秒毎の時間見本法によって判定し、1 秒間に起こる行動は 1 つとしてゐる。なお、行動項目は観察対象の実験動物の種類によって適宜変更する。

- 50 【0007】 上述した VTR 画像をデジタル画像として SENSAR 社製のピラミッド・ヴィジョンシステム (PVS) に入力させ、画像差分法、2 値化法、楕円近似および重心抽出より成る画像処理を行って画像パラメータを抽出し、行動判定に用いる。画像パラメータは 7

項目によって構成しており、その内訳は次の通りである。

- (1) 面積：画像上でとらえたラットの面積
- (2) 長軸長：ラットを楕円近似した際の楕円の長軸長
- (3) 重心移動量：ラットの重心の移動量
- (4) 直進性：ラットの重心が直進した処理画像数
- (5) 回転性：ラットの長軸が回転した角度の大きさ
- (6) 総差分量：連続する 2 フレーム間での輝度値変化量の合計
- (7) 部分差分量：ラットを楕円近似したときの長軸両端

近傍における輝度値変化量

【0008】前記ピラミッド・ビジョンシステム (PVS) による画像処理のフローチャートを図 3 に示す。図 3 において、VTR 画像における各フレーム毎の処理時間の流れを縦軸方向に、横軸方向に各フレームを左側から順番に表示してある。第 1 のフレームにおいて、まず対象画像を取り込み (S101)、背景画像を取り込む (S100) と共に、対象画像と背景画像の差分処理 (S102) を行ってノイズを除去し (S103)、背景消去画像を作成する (S104)。同様にして、第 2 のフレームにおいても対象画像の取り込み (S201)、背景画像を取り込む (S100) と共に、対象画像と背景画像の差分処理 (S202)、ノイズ除去 (S203)、背景消去画像を作成する (S204)。第 1 のフレームと第 2 のフレームにおける背景消去画像 (S104 と S204) の差分処理を行って (S105)、総差分量計測 (S106) を行い、さらに部分差分量計測 (S107) を行う。

【0009】次に、第 1 フレームにおける背景消去画像 (S104) から対象画像の面積計測 (S108) を行い、さらに、楕円近似 (S109) と重心計測 (S110) を行う。前記楕円近似 (S109) に基づいて対象画像の長軸長計測 (S112) を行うと共に短軸長計測 (S113) を行う。同様にして第 2 フレームにおいても背景消去画像 (S204) からその面積計測 (S208)、楕円近似 (S209)、重心計測 (S210) を行う。第 1 フレームの重心計測 (S110) と第 2 フレームの重心計測 (S210) に基づいてフレーム間における重心移動量計測 (S111) を行う。また、第 1 フレームの楕円近似 (S109) と第 2 フレームの楕円近似 (S209) に基づいてフレーム間における回転性計測 (S114) を行うと共に直進性計測 (S115) を行う。以下同様にして第 3 フレーム以降のフレームについても画像処理を行って、行動判定に用いる 7 項目の画像パラメータを求める。

【0010】上述した 7 項目の画像パラメータに基づいて、観察者が判定した 6 つの行動項目ごとの画像パラメータの値を比較し、図 2 に示すフローチャートを用いて

行動判定のためのアルゴリズムを作成する。図 2 において、最初に直進性を検討して (S1)、直進性の値が所定値より大きい場合は Locomotion (移動活動) と判定し、直進性が所定値より小さい場合は部分差分量を検討し (S2)、部分差分量が所定値より多い場合は、さらに長軸長の値を検討し (S3)、長軸長が所定値より長ければその行動は Stretching (伸び) と判定すると共に、短かければ Rearing (後肢立ち) と判定する。次に、前記部分差分量が所定値より少ない場合は、総差分量、重心移動量および回転性の夫々の値を検討し (S4、S5、S6)、全ての値が所定値より少ないか又は小さい場合はその行動は Immobility (不動) であると判定し、総差分量、重心移動量および回転性のいずれかの値が所定値より多いか又は大きい場合はさらに面積を検討し (S7)、面積が所定値より広い場合はその行動は Sniffing (嗅ぎ) と判定すると共に、所定値よりも狭い場合はその行動は Grooming (毛づくろい) であると判断する。以上の方法によって作成した行動判定のアルゴリズムをコンピュータに格納しておく。

【0011】観察対象のラット 7 の画像をビデオカメラ 1 からコンピュータ 5 に取り込んでその画像パラメータを求め、予めコンピュータに格納してある行動判定のアルゴリズムを適用すると、自動的にラット 7 の観察結果が求められる。観察対象の実験動物がラットでない場合には、行動判定のためのアルゴリズムも異なつたものを作成する必要があるが、上述した画像パラメータとアルゴリズムの作成方法を適用することによって容易に作成可能である。

【0012】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による実験動物の行動観察の自動化方法によると、実験動物の行動観察に要する時間を短縮すると共に、データに客観性をもたせることになるとの薬効評価などには特に有効である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る実験動物の行動観察システムの構成を示す説明図。

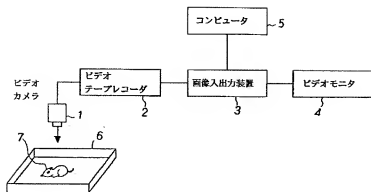
【図 2】本発明による行動判定のためのアルゴリズム。

【図 3】画像処理のフローチャート。

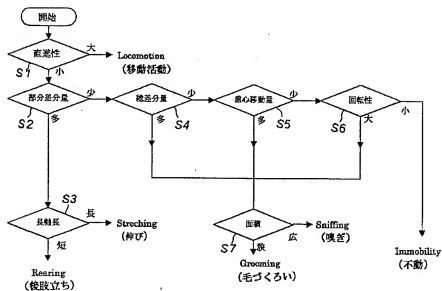
【符号の説明】

- 1 ビデオカメラ
- 2 ビデオテーブルコーダ
- 3 画像入出力装置
- 4 ビデオモニタ
- 5 コンピュータ
- 6 オープンフィールド
- 7 ラット

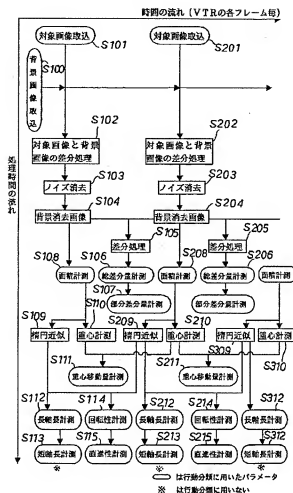
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 明
茨城県つくば市竹園 3-5-302-202

(72)発明者 古川 泰弘
東京都保谷市新町 3-1-6

(72)発明者 牧野 順四郎
茨城県つくば市稲荷前 4-1

(72)発明者 寺尾 恵治
茨城県つくば市松代 5-718-1

(72)発明者 山海 直
茨城県つくば市吾妻 2-701-202

(72)発明者 小山 高正
東京都豊島区目白 3-20-4 クリスティ
一目白301

(72)発明者 長谷川 毅
東京都八王子市元本郷町 1丁目9番9号
中央電子株式会社内